

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000058350 A

(43) Date of publication of application: 25.02.00

(51) Int. Cl

H01F 38/12

H01B 7/02

H01F 27/00

H01F 27/28

(21) Application number: 10226051

(22) Date of filing: 10.08.98

(71) Applicant: SUMITOMO WIRING SYST LTD

(72) Inventor: FUKUMOTO KOJI

(54) COIL AND IGNITION COIL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

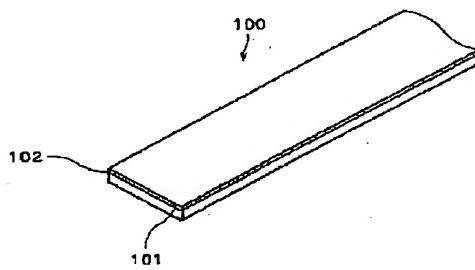
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable easy connection to other terminal or the like without using high temperature solder and performing terminal treatment work in advance, by constituting a wire where an insulating coating film is formed on only one surface side of a flat rectangular conducting wire is wound so as to be laminated in the width direction.

SOLUTION: An enamel wire 100, where an insulating coating film 102 is formed on one surface side of a flat rectangular copper strand wire 101, is manufactured. A coil in which the enamel wire 100 is used is finished into an almost discoidal shape, by winding the flat rectangular enamel wire 100 so as to be laminated in the widthwise direction. At this time, winding is performed by making a surface on which an insulating coating film 102 of the enamel wire 100 inside. The winding layer section of the coil is made in a state in which the insulating coating film 102 and the copper strand wire 101 are alternately laminated from the winding center to the outer peripheral side. That is, the copper strand

wire 101 at every winding turn is insulated by the insulating coating film 102 which is interposed between the copper strand wires 101, and a coil where the enamel wire 100 is wound by a plurality of number of turns is formed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-58350

(P2000-58350A)

(43)公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 F 38/12
H 01 B 7/02
H 01 F 27/00
27/28

識別記号

F I

H 01 F 31/00
H 01 B 7/02
H 01 F 27/28
15/00
31/00

テマコード(参考)

501 C 5 E 043
C 5 E 070
L
A
501 H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-226051

(22)出願日 平成10年8月10日 (1998.8.10)

(71)出願人 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(72)発明者 福本 康治

三重県四日市市西末広町1番14号 住友電
装株式会社内

(74)代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

F ターム(参考) 5E043 AB02

5E070 AA20 AB01 CA03 CA12 CA13

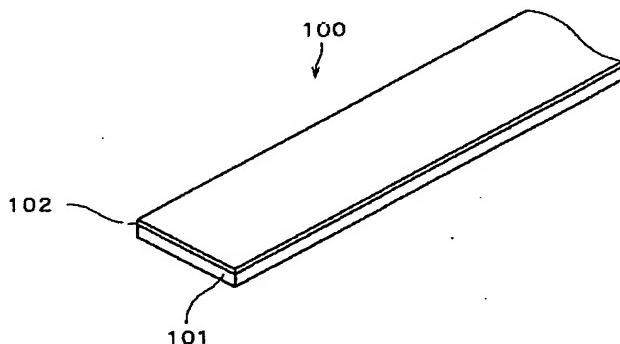
CA16

(54)【発明の名称】 コイル及び内燃機関用点火コイル

(57)【要約】

【課題】 卷装された電線の端部を、高温はんだを用いずに、他の端子等の接続部材に容易に接続することが可能なコイルを提供すること。

【解決手段】 平角帯状の銅素線101の一方側にのみ絶縁被膜102を形成したエナメル線を、その厚み方向に積み重ねるように巻装してコイルを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平角帯状の導電線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装してなるコイル。

【請求項2】 平角帯状の導電線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装してなる一次側コイル部を備えた内燃機関用点火コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、コイル及び内燃機関用点火コイルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、自動車の内燃機関用点火コイルには、断面円形状の銅素線の表面にポリイミド又はウレタン等の絶縁被膜を形成したエナメル線が用いられていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような点火コイルでは、そのエナメル線の端部を他の端子等の相手側の接続部材に電気的に接続する場合、以下のような問題が生じていた。

【0004】まず、ポリイミドの絶縁被膜を形成したエナメル線が用いられている場合には、その端部をはんだ付けする前に、当該端部の絶縁被膜を刃物や研磨紙等で削って除去しておく端部処理作業が必要となり、従って、当該接続作業が面倒なものとなっていた。

【0005】一方、ウレタンの絶縁被膜を形成したエナメル線が用いられている場合には、例えば350°Cの高温はんだを用いたはんだ付けを行えば、その端部の絶縁被膜の除去作業は不要である。ところが、この場合、そのはんだの消耗が激しく、また、その高温加熱による周囲への熱的影響も問題となる。

【0006】そこで、この発明は上述したような各問題を解決すべくなされたもので、巻装された電線の端部を、高温はんだを用いずに、また、予め端部処理作業をすることなく容易に他の端子等に接続することが可能なコイル及び内燃機関用点火コイルを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、この発明の請求項1記載のコイルは、平角帯状の導電線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装して構成される。

【0008】また、請求項2記載の内燃機関用点火コイルは、平角帯状の導電線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装してなる一次側コイル部を備えている。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる第1実施

形態のコイルについて説明する。

【0010】まず、このコイルに用いられる電線としてのエナメル線100について、図1を参照して説明すると、このエナメル線100は、導電線としての断面長方形形状の平角帯状の銅素線101の一方側に、絶縁被膜102が形成されてなる。

【0011】次に、このエナメル線100の製造方法について図2を参照して説明する。

【0012】図2は、エナメル線100の製造装置を示す図であり、この製造装置は、製造ラインXに沿ってその上流側より下流側に向けて順に、収容リール110、圧延ローラ112、塗布部114、加熱炉116及び巻取リール118が配設されてなる。

【0013】上記収容リール110には、図3(a)に示すような断面円形状の銅素線Lが巻回収容されており、このリール110より引出された銅素線Lが製造ラインXに沿ってその下流側に送給されて巻取リール118に巻取収容されるようになっている。

【0014】圧延ローラ112は、銅素線Lを上下から挟み込む位置に一对設けられており、収容リール110より引出された銅素線Lはこの圧延ローラ112間に通過することにより、図3(b)に示すように断面長方形状の平角帯状に圧延されることになる。

【0015】塗布部114は、スポンジ状の部材であり、圧延された銅素線Lの上面側に摺接する位置に配設されている。この塗布部114には、絶縁被膜102を形成するエナメル塗料が染み込ませてあり、圧延された銅素線Lが塗布部114の下面に摺接することにより、図3(c)に示すように当該銅素線Lの上面にのみエナメル塗料が塗布されるように構成されている。

【0016】このようにエナメル塗料が塗布された銅素線Lは、次に加熱炉116内を通過して所定温度に加熱され、エナメル塗料が銅素線Lに焼き付けされる。これにより、図1に示すように、平角帯状の銅素線101の一方側に絶縁被膜102が形成されたエナメル線100が製造される。

【0017】製造されたエナメル線100は、最後に、巻取リール118に巻き取り収容される。

【0018】そして、このエナメル線100を用いたコイル120は、図4及び図5(コイルの片側半分の断面を示す)に示すように構成される。

【0019】即ち、このコイル120は、平角帯状のエナメル線100をその厚み方向に積み重ねるように巻装することにより略円板状に仕上げられてなる。このとき、例えば、エナメル線100の絶縁被膜102が形成された側の面を内側にして巻装するようにすると、コイル120の巻層断面は、図5に示すように、その巻心から外周側に向けて(図5では左側から右側に向けて)絶縁被膜102及び銅素線101が交互に積層された形態となっている。これにより、各巻周毎の銅素線101が

それらの間に介在された絶縁被膜102によって絶縁され、こうしてエナメル線100が複数回巻かれたコイル120としての機能を果たすようになっている。

【0020】以上のように構成されたコイル120によると、平角帯状の銅素線101の一方面側にのみ絶縁被膜102を形成しているため、その端部を相手側の端子等の接続部材に接続する際には、絶縁被膜102を形成していない他方面側を相手側の接続部材に接触させるようにしてはんだ付けすれば、このエナメル線100と相手側の接続部材との間に電気的接続がなされる。

【0021】従って、例えば、従来のポリイミドの絶縁被膜を形成したエナメル線を用いた場合では、予め端部の絶縁被膜を除去しておく作業が必要であったが、このエナメル線100を用いた場合には、そのような被膜除去作業が不要となり、相手側の接続部材との接続が容易となる。

【0022】また、例えば、従来のウレタンの絶縁被膜を形成したエナメル線を用いた場合には、高温はんだを用いたはんだ付けを行う必要があったので、そのはんだの消耗が激しく、また、その高温加熱による周囲への熱的影響も問題となっていたが、このエナメル線100の場合には、高温はんだを用いずに一般的のはんだを用いてはんだ付けを行えばよいので、それらのような問題も生じない。

【0023】また、このように平角帯状のエナメル線100を用いてコイル120を製造した場合には、断面円形状のエナメル線を用いてコイルを製造した場合と比べて以下の利点がある。

【0024】即ち、図6(コイルの片側半分の断面を示す)に示すように、断面円形状のエナメル線130を巻装してコイルを形成した場合には、如何に密にそのエナメル線130を巻装してもその巻装されたエナメル線130間に無駄な空間が生じてしまい、これが、コイルの大型化及びそこで生じた熱の発散を妨げる要因ともなっている。

【0025】ところが、平角帯状のエナメル線100をその厚み方向に積み重ねるようにして巻装した場合には、図5に示すように、そのエナメル線100を隙間無く密に巻装することが可能となり、コイル100の小型化及び放熱性に優れることになる。

【0026】さらに、このように片面にのみ絶縁被膜102が形成されたエナメル線100を用いた場合には、同じ平角帯状のエナメル線であっても、そのエナメル線の両面側に絶縁被膜が形成されている場合と比べて、次に述べるような効果が得られる。

【0027】即ち、エナメル線の両面側に絶縁被膜が形成されている場合、そのエナメル線一巻当たりの径方向の厚さは、銅素線の厚みに絶縁被膜の厚さの2倍を加算した値である。ところが、このエナメル線100のようないその一方面側にのみ絶縁被膜102が形成されている

場合には、エナメル線100一巻当たりの径方向の厚さは、銅素線101の厚さに絶縁被膜102の厚さを加算した値である。従って、よりコイル120の小型化が図られることになる。

【0028】このように構成されたコイル120は、次に第2実施形態として説明する内燃機関用点火コイルの他、変圧器のコイル等その他一般的なコイルとして用いることができる。

【0029】次に、この発明の第2実施形態の内燃機関用点火コイルについて説明する。

【0030】この内燃機関用点火コイル10は、図7に示すように、内燃機関のシリンダヘッドHに形成されたプラグホールHaの開口上部に設置されて用いられるいわゆる上置型のもので、図8に示すように、樹脂製のケース体12内に鉄心付コイル部20Aが収容配置して構成される。

【0031】鉄心付きコイル部20Aは、図8～図10に示すように、略円板状の一次側コイル部45及び同じく略円板状の二次側コイル部40を縦方向に配設した扁平なコイル体20の上下両面に、放射状鉄心部としての十字鉄心部30A、30Bが取付けられてなる。

【0032】ここで、図16に、この点火コイル10の結線例を示しておくと、同図に示すように、この点火コイル10は、その一次側コイル部45に巻装されたエナメル線の一端部がケース体12から外部に引出され自動車のバッテリBのプラス側端子に電気的に接続される。このバッテリBのマイナス側端子はアース接地される。また、一次側コイル部45に巻装されたエナメル線の他端部は、ケース体12又はその外部に設けられたパワートランジスタ等のスイッチング素子Sを介してアース接地される。このスイッチング素子Sは、自動車に設けられたECU等からの点火信号を受けてオン・オフ制御され、これにより、バッテリBからの一次電圧が断続的に一次側コイル部45に印加されるように構成される。また、二次側コイル部40に巻装されたエナメル線の一端部は、ケース体12内で一次側コイル部45に巻装されたエナメル線の一端部に電気的に接続される。一方、二次側コイル部40に巻装されたエナメル線の他端部は、プラグホールHa内でジョイント部材8を介して点火プラグPに電気的に接続される。そして、一次側コイル部45に断続的に一次電圧が印加されると、二次側コイル部40に電磁誘導により高電圧が誘起され、この高電圧が点火プラグPに印加されて、当該点火プラグPがスパークされる構成となる。

【0033】図7～図10に戻って、この点火コイル10の各部の構成について説明する。

【0034】まず、コイル体20は、図8～図10に示すように、ボビン22に一次側コイル部45及び二次側コイル部40が装着又は巻装されてなる。

【0035】ボビン22は、短寸の角筒状のボビン本体

部23の下端部及びその軸方向中間部にその径方向に広がる一対の鍔部24、25が形成されてなる。

【0036】各鍔部24、25は、ケース体12の内部形状に合わせた略方形板状に形成され、そのうちの下側の鍔部24の下面には、図12及び図13に示すように、コイル端子60が取付けられる。

【0037】このコイル端子60は、薄板金属材を打抜くことにより、その中間部が屈曲した略帶状に形成される。そして、その一方側の屈曲片が鍔部24の中央部からその一角を結ぶ線上に沿って配置されると共に他方側の屈曲片が鍔部24の一角から外方に延出された姿勢で、コイル端子60が鍔部24の下面に取付けられる。

【0038】このコイル端子60の両端部のうち鍔部24から外方に延出された側の端部は、糸巻き断面状のコイル接続部62とされ、このコイル接続部62に後述する二次側コイル部40のエナメル線の他端部を巻付け可能なよう構成される。また、コイル端子60の両端部のうち鍔部24の中央部より側の端部は、当該鍔部24の中央部とその一角とのほぼ真ん中ではほぼ垂直に下向きに曲げ起こされて後述する係合接続部72との接続用の被係合接続部64とされている。この被係合接続部64の先端部には縦スリット状の切欠部65が形成され、また、その切欠部65の開口部は外方に僅かに傾斜するガイド部65aに仕上げられている。

【0039】なお、コイル端子60を鍔部24に取付けする具体的構成としては、例えば、コイル端子60を鍔部24部分に予めインサート成形しておいたり、又は、コイル端子60に孔を形成すると共に鍔部24側にその孔に挿通可能なピン状凸部を形成しておきそのピン状凸部をコイル端子60の孔に嵌め込んだ状態でピン状凸部の先端部を溶かし潰したり、又は、接着剤を用いて接着する構成等が挙げられる。

【0040】このコイル端子60を形成する金属としては、高銅合金（例えばNi-Si, Be等を少量添加した銅合金）が望ましい。これは、このコイル端子60を用いる点火コイルがシリンダヘッド上の高温環境下に設置され、また、後述する係合接続部72と圧接接続がなされることから、強度と耐応力緩和に優れていることが要求されるからである。

【0041】なお、このコイル端子60が取付けられた位置は、鍔部24の一角からその中央部に至る部分、即ち、後述する十字鉄心部30A, 30Bの非取付位置であり、本来デッドスペースである十字鉄心部30Aの非取付スペースを有効に活用して、二次側コイル巻線と高圧端子部74との電気的接続がなされるようにしている。

【0042】また、上側の鍔部25の一角には、図8、図9及び図11に示すように、中継接続端子80が外方に突出するようにして取付けられる。

【0043】この中継接続端子80は、金属薄板材によ

って形成された長板状の部材であり、その基端部が鍔部25の一角部分にインサート成形等によって埋設されている。そして、この中継接続端子80に、一次側コイル部45のエナメル線の一端部45a及び二次側コイル部40のエナメル線の一端部40aをそれぞれ接続することにより、それらのエナメル線の一端部45a, 40aが互いに電気的に接続される構成となっている。

【0044】二次側コイル部40は、図8～図10に示すように、鍔部24, 25間に二次側コイル巻線としてエナメル線を巻装することにより略円板状に形成される（巻装形態は図6参照）。このとき、エナメル線の巻始め及び巻終わりの各端部は、鍔部24, 25間から外に引出しておく。なお、この二次側コイル部40に用いられるエナメル線は、断面略円形状の銅線表面にエナメル塗料を塗布した一般的な構成のものである。

【0045】より具体的には、素線径0.04～0.1mmのエナメル線を8000～15000回巻装して二次側コイル部40を形成するとよい。

【0046】また、ボビン本体部23の上端部が上側の鍔部25よりも上方に突出しており、ここに一次側コイル部45が装着される。

【0047】一次側コイル部45は、その一次側コイル巻線として上記第1実施形態で説明したエナメル線100と同様構成のエナメル線を用いたコイルである。

【0048】即ち、平角帯状の銅素線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した平角帯状のエナメル線を（図1参照）、その絶縁被膜が形成された側の面を内側にしてその厚み方向に積み重ねるように巻装することにより略円板状に仕上げられてなる（巻装形態は図5参照）。この一次側コイル部45の中央部には、ボビン本体部23の上端部を挿通可能な略方形形状の孔部が形成されている。

【0049】より具体的には、1:15～1:35に圧延された平角帯状のエナメル線を90～180回径方向に巻装して一次側コイル部45を形成するとよい。

【0050】なお、この際、一次側コイル部45に平角帯状のエナメル線を用いているため、上記第1実施形態で説明したのと同様の理由により、一次側コイル部45の小型化ひいてはこの点火コイルの薄型化及び小径化を可能とすると共に、そこで生じた熱の伝導性が向上し、放熱性に優れることになる。

【0051】このように構成された一次側コイル部45をその中央部の孔部内にボビン本体部23の上端部を挿入するようにして鍔部25上面側に配設することにより、一次側コイル部45と二次側コイル部40とが、それぞれの巻心をボビン本体部23の軸心上に揃えるように積層配置され、これにより扁平なコイル体20が形成される。

【0052】ここで、扁平なコイル体20とは、高さ寸法10～25mmであり、高さ寸法と幅寸法（最小幅寸法；平面視形状で最小幅部分の寸法）の比率が1:2～

1:6、より望ましくは1:3~1:5の範囲内であることが望ましい。高さ寸法の上限を25mmとする理由は、これ以上の高さ寸法のコイル体20をケース体12に収容した場合を想定すると、当該ケース体12が一般的にシリングヘッドH近傍の他の吸排気系部品等と干渉するからである。また、下限を10mmとする理由は、そのコイル体20を収容したケース体12に、コネクタ部15や固定部16(図7参照、後述する)、スイッチング素子等の付属物を設けた場合の取付スペースを考慮したからである。

【0053】なお、略円板状の一次側コイル部45と、略円板状の二次側コイル部40とを積層配置して扁平なコイル体20が形成されているため、内燃機関の気筒内の混合気を点火させるのに十分に大きな二次エネルギーを得ることが可能となるとともに、点火コイルの高さ寸法を小さくして隣接する点火コイル同士の干渉を防止できる。

【0054】そして、一次側コイル部45に巻装されたエナメル線の両端部及び二次側コイル部40に巻装されたエナメル線の両端部をそれぞれコイル体20の外部に引出しておき、図11に示すように、一次側コイル部45のエナメル線の一端部45aをその絶縁被膜が形成されていない側の面を内側にして中継接続端子80に巻き付ける。次に、二次側コイル部40のエナメル線の一端部40aをその絶縁被膜を除去してから中継接続端子80に巻き付ける。この状態で、中継接続端子80へのはんだ付けを行うことにより、エナメル線の一端部45a、40aの電気的接続がなされる。

【0055】このように構成されたコイル体20の上下両面には、図8~図10に示すように、それぞれ十字鉄心部30A、30Bが取付けられる。

【0056】十字鉄心部30Bは、電磁鋼板を積層して形成した略コ字形状の鉄心部31B、35Bをそれらの中間部分で交差させることによって略十字形状に組み合わせることにより形成される。この際、それぞれの鉄心部31B、35Bのそれぞれ重ね合わせ部分には溝部を形成しておき、互いに相手側の溝部を嵌め込むようにして両鉄心部31B、35Bを組み合わせることにより、当該十字鉄心部30Bの厚み寸法が大きくならないようにしている。

【0057】これら鉄心部31B、35Bの交差部分において下方側に配置される鉄心部31Bには、その交差部分の下面側に鉄心部31Bの長手方向に向けて下向き傾斜したテーパ面をもつ三角柱形状のコア部34Bが形成される。このコア部34Bは、十字鉄心部30Bをコイル体20の上面側に取付けた状態で、そのボビン本体部23内に上方より挿入されるようになっている。

【0058】一方、下方側の十字鉄心部30Aは、上記上方側の十字鉄心部30Bと上下逆の形状となっており、即ち、略コ字形状の鉄心部31A、35Aをそれら

の中間部分の溝部で交差させて略十字形状に組み合わせることにより構成され、それらの交差部分において上方側に配置される鉄心部35Aの上面側にコア部34Aが形成されている。

【0059】このコア部34Aも、十字鉄心部30Aをコイル体20の下面側に取り付けた状態で、そのボビン本体部23内に下方より挿入されるようになっている。

【0060】また、これらの十字鉄心部30A、30Bをコイル体20の上下両面にそれぞれ取付けた状態では、下側に位置する各鉄心部31A、35Aの4つの上向き端面と、上側に位置する各鉄心部31B、35Bの4つの下向き端面とが、コイル体20の外周囲で互いに当接するよう構成されている。

【0061】また、コア部34A、34Bのテーパ面は、ボビン本体部23内において、後述する永久磁石50を収容可能な間隔をあけて互いに平行配置される。

【0062】これら十字鉄心部30A、30Bにより、コイル体20の中央部から外周囲4方を通る4つの閉磁路が形成されることになる。

【0063】ここで、十字鉄心部30A、30Bには、その鉄心部31A、35A、31B、35Bとして板厚0.1~0.5mmの珪素合板を積層して略コ字状に形成したものを使っているとよく、また、閉磁路のうちコア部34A、34Bからなる内磁路の断面積が100~324mm²となるように、さらに、十字鉄心部30A、30Bによってコイル体20の外周囲に構成される4つの外磁路の合計断面積が100~324mm²となるようになるとよい。

【0064】なお、両十字鉄心部30A、30Bをコイル体20に取付けた状態で、上述したように各コア部34A、34B間に所定間隔のギャップが形成されており、このギャップ内に十字鉄心部30A、30Bに逆バイアスをかける永久磁石50が配設される。

【0065】また、図9及び図10に示すように、コイル体20の上面側に露出する一次側コイル部45の上面とそのコイル体20の上面側に配設される十字鉄心部30Bの鉄心部35Bとの間に一对の絶縁性スペーサ42が介装される。

【0066】両絶縁性スペーサ42は、絶縁材により形成されており、ボビン本体部23をその両側から挟む各位置に設けられる。この絶縁性スペーサにより、十字鉄心部30Bが一次側コイル部45に、それらの間に十分な絶縁距離を保った状態で取付けられることになる。

【0067】ケース体12は、図7、図8、図14及び図15に示すように、底面が正方形で上部が開口した扁平な箱形状に形成され、その外側両側部には、図7に2点鎖線で示すように、この点火コイル10をシリングヘッドHに取付けるための固定部16が設けられると共に、その前面に点火コイル10とECU間等の電気的接続を行うためのコネクタ部15が設けられる。

【0068】また、その内部底面12aには4つの略し字状の突条部13aが互いの頂点を所定間隔あけて向き合わせるような配置で形成され、これにより十字鉄心部30Aを嵌め込んで位置決めするための十字状の位置決め溝部13が形成される。

【0069】さらに、図14及び図15に示すように、ケース体12の下面中央部に下端部が若干先細り形状に仕上げられた接続部14が垂設される。

【0070】ここで、この接続部14をケース体12の中央部に形成した理由を説明しておくと、これはケース体12の異常な振動（内燃機関の振動による共振や接続部14を中心とする首振り振動）を防止し、ケース体12等の製品寿命を長くするためである。例えば、この接続部14をケース体12の一角よりに形成した場合には、その接続部14を介してケース体12がシリンダヘッドHに取付けられることになるから、内燃機関の振動により当該ケース体12が大きく振動することになる。ところが、この点火コイルのように、ケース体の中央部に接続部14を形成した場合には、その接続部14を取付け部分としてバランスよく取付けられることになるため、上述のような大きな振動が防止されるからである。

【0071】また、ケース体12の底部には、図14及び図15に示すように、埋込端子70がインサート成形により埋設される。

【0072】この埋込端子70は、薄板金属材を打抜くことにより、両端部が互いに反対方向に向いて屈曲された略帶状に形成される。そして、その中間部がケース体12の底部であってその中央部から一角に至る途中までの部分に埋設される。

【0073】この埋込端子70の両端部のうちケース体12の一角側の端部は、前記被係合接続部64と対応する位置で上方に向けて略垂直に屈曲されてケース体12内に突出配置された係合接続部72とされている。また、係合接続部72の上端部には、上下方向に沿ってスリット状の切欠部73が形成されており、この係合接続部72と上記被係合接続部64とが、平面視でそれぞれの切欠部73, 65の形成位置を交点として互いに交わるような位置関係となっている（図15参照）。そして、上記鉄心付コイル部20Aをケース体12内に収容すると、被係合接続部64と係合接続部72が、それぞれの切欠部73, 65が互いに噛み合わせるようにして互いに電気的に接続されるように構成される。

【0074】また、埋込端子70の両端部のうちケース体12の中央部側の端部は、下方に向けて略垂直に屈曲されケース体12の底部下面から接続部14内に突出配置されて高圧端子部74とされている。そして、ジョイント部材8の上端部を接続部14に外嵌めすると、そのジョイント部材8内部に収納された高圧接続端子7がバネ6を介して高圧端子部74に電気的に接続される構成となっている。

【0075】なお、この埋込端子70を形成する金属としては、コイル端子60の場合と同様の理由により、高銅合金（例えばNi-Si, Be等を少量添加した銅合金）が望ましい。

【0076】このように、埋込端子70の係合接続部72とコイル端子60の被係合接続部64との接続により、二次側コイル巻線が高圧端子部74に電気的に接続される構成となっているため、当該接続構成がよりコンパクトとなり、この点火コイルの高さ寸法を小さくすることに寄与する。また、鉄心付コイル部20Aをケース体12内に収容することにより係合接続部72及び被係合接続部64が、それぞれの切欠部73, 65を互いに噛み合わせるようにして互いに電気的に接続するように構成しているため、鉄心付コイル部20Aをケース体12内に収容するだけで、二次側コイル巻線と高圧端子部74との電気的接続がなされることになり、当該接続作業が容易にもなる。

【0077】次に、この点火コイルの組立方法を説明すると、まず、図8に示すように、ボビン22の鈍部24, 25間にエナメル線を巻装して二次側コイル部40を形成し、上側の鈍部25上に一次側コイル部45を配置する。そして、図11に示すように、一次側コイル部45から引出しておいたエナメル線の一端部45aをその絶縁被膜が形成されていない側の面を内側にして中継接続端子80に巻き付ける。さらに、二次側コイル部40より引出しておいたエナメル線の一端部40aをその絶縁被膜を除去してから中継接続端子80に巻き付け、それらの接続部分にはんだ付け処理を行う。次に、図12に示すように二次側コイル部40のエナメル線の他端部40bをコイル端子60のコイル接続部62に巻き付け、それらの接続部分に、はんだ付け、スポット溶接、レーザ溶接等を施す。その後、鉄心付コイル部20Aを組立てた状態で下面側の十字鉄心部30Aをケース体12内の位置決め溝部13に位置決め収容させるようにしてその鉄心付コイル部20Aをケース体12内に収容する。この際、コイル端子60の被係合接続部64と埋込端子70の係合接続部72のそれぞれの切欠部73, 65が互いに噛み合うようにしてそれら被係合接続部64と係合接続部72とが互いに電気的に接続される。このように、鉄心付コイル部20Aをケース体12内に収容した後、その鉄心付コイル部20Aが浸漬するようにケース体12内に液状の絶縁性樹脂を注入・充填してから加熱処理して固化させる。これにより鉄心付コイル部20Aがケース体12に固定される。この際、上述したように一次側コイル部45の上面と十字鉄心部30Bとの間に絶縁性スペーサ42を介在させているため、その一次側コイル部45と十字鉄心部30Bとの間に十分な絶縁距離が確保された状態でそれらの間に絶縁性樹脂が注入される。また、このように、一次側コイル部45と十字鉄心部30Bとの間に絶縁性樹脂が注入されるので、

その一次側コイル部45のエナメル線の層間にも絶縁性樹脂が十分に浸透する。これにより、一次側コイル部45と十字鉄心部30Bとの間の絶縁性に優れると共に、一次側コイル部45の型くずれを防止しつつ位置決め固定の確実性を図ることができる。また、一次側コイル部45は、絶縁性スペーサ42を介して下方に押さえ付けられることになるため、この点においても一次側コイル部45の位置決め固定の確実性を高めることができる。

【0078】以上のように構成された内燃機関用点火コイルでは、一次側コイル部45を、平角帯状の銅素線の一方面側にのみ絶縁被膜を形成したエナメル線をその厚み方向に積み重ねるように巻装して形成しているため、その一次側コイル部45のエナメル線の端部45aを中継接続端子80に電気的に接続する際には、その絶縁被膜を形成していない側の面を中継接続端子80に接触させようにはんだ付け等すれば、両者間の電気的接続がなされることになる。

【0079】従って、例えば、ウレタン等の絶縁被膜を形成したエナメル線を用いた場合でも、高温はんだをもちいずに当該接続作業を行うことができる。また、例えば、ポリイミド等の高融点の絶縁被膜を形成したエナメル線を用いた場合でも、その端部の絶縁被膜除去等の端部処理作業をする必要がないので、当該接続作業が容易である。

【0080】また、エナメル線の一方面側にのみ絶縁被膜が形成されているため、その他方側に絶縁被膜が形成されていない分一次側コイル部45の小径化が図られ、ひいてはこの点火コイルの小型化が図られる。

【0081】なお、一次側コイル部45の外周面にエナメル線の銅素線が露出しているが、その一次側コイル部45は、ケース体12内で絶縁性樹脂に浸漬されているので、他の導電性部材との絶縁性等の問題は生じない。

【0082】なお、中継接続端子80については、図17に示す第1の変形例の中継接続端子80Bのように構成してもよい。

【0083】即ち、この中継接続端子80Bは、長板状の取付部82Bの基端側に側面視略U字状の取付部84Bが設けられてなる。取付部84Bの両端部内側には、相対向して凸部85Bが形成されると共に、鍔部25B（上記実施形態における鍔部25に相当する部材）の一角部分に凸部85Bが係合可能な孔部26Bが形成される。

【0084】そして、取付部84B内に鍔部25Bの一角部分を挟み込むようにして、凸部85Bを孔部26Bに係合させることにより、中継接続端子80Bが取付けられる。

【0085】この中継接続端子80Bの取付部84Bは、鍔部25Bの一角より外方へ突出しており、上述の中継接続端子80に取付けた場合と同様に、一次側コイル部45のエナメル線の一端部45a及び二次側コイル

部40のエナメル線の一端部40aが取付けられる。

【0086】また、中継接続端子80は、図18に示す第2の変形例の中継接続端子80Cのように構成してもよい。

【0087】この中継接続端子80Cは、一端側に圧接部82Cと他端側に取付部84Cが形成されてなり、圧接部82Cには開口が外方へ拡開するスリット状の切欠部83Cが形成される。また、取付部84Cはその外周形状が略U字状に形成され、その両側に取付部84C側に向けて外向き傾斜する斜面87Cを有する戻り止め片86Cが形成される。

【0088】一方、鍔部25C（上記実施形態における鍔部25に相当する部材）の一角部分には、スリット状の切欠部26Cが形成されると共に、その切欠部26CのU字状内周面に沿って前記取付部84Cを圧入可能な取付溝27Cが形成される。

【0089】そして、取付部84Cを取付溝27C内に圧入することにより、その戻り止め片86Cが取付溝27Cの溝底面に係合して、中継接続端子80Cが鍔部25Cに抜止め状に取付けられる。

【0090】このように鍔部25Cに取付けられた中継接続端子80Cには、一次側コイル部45のエナメル線が、その一端部45aを切欠部83C内に圧入させるようにして取付けられる。このとき、このエナメル線の一方面側には絶縁被膜が形成されていないため、当該エナメル線が中継接続端子80Cに電気的に接触し、これによりそのエナメル線と中継接続端子80Cとの間に電気的接続が図られる。

【0091】そして、二次側コイル部40のエナメル線についても、その一端部40aの絶縁被膜を除去して前記切欠部83C内に圧入することにより、二次側コイル部40のエナメル線の一端部と40aと一次側コイル部45のエナメル線の一端部45aとが電気的に接続されることになる。

【0092】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1記載のコイルによると、平角帯状の導電線の一方面側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装して構成されるため、その電線の端部を相手側の接続部材に接続する際には、その他方面側を相手側の端子等の接続部材に接触させるようにしてはんだ付けすれば、両者間の電気的接続がなされることになる。

【0093】従って、例えば、ウレタン等の絶縁被膜を形成した電線を用いた場合でも、高温はんだをもちいずに当該接続作業を行うことができる。また、例えば、ポリイミド等の高融点の絶縁被膜を形成した電線を用いた場合でも、その端部の絶縁被膜除去等の端部処理作業をする必要がないので、当該接続作業が容易であるさらに、導電線の一方面側にのみ絶縁被膜が形成されている

ため、その他方側に絶縁被膜が形成されていない分コイルの小径化が図られる。

【0094】また、この発明の請求項2記載の内燃機関用点火コイルによると、平角帯状の導電線の一方側にのみ絶縁被膜を形成した電線を、その厚み方向に積み重ねるようにして巻装してなる一次側コイル部を備えているため、その一次側コイル部の電線の端部を相手側の接続部材に接続する際には、その他方面側を相手側の端子等の接続部材に接触させるようにしてはんだ付けすれば、両者間の電気的接続がなされることになる。

【0095】よって、例えば、ウレタン等の絶縁被膜を形成した電線を用いた場合でも、高温はんだをもちいずに当該接続作業を行うことができる。また、例えば、ポリイミド等の高融点の絶縁被膜を形成した電線を用いた場合でも、その端部の絶縁被膜除去等の端部処理作業をする必要がないので、当該接続作業が容易である。

【0096】さらに、導電線の一方側にのみ絶縁被膜が形成されているため、その他方側に絶縁被膜が形成されていない分一次側コイル部の小径化が図られることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる第1実施形態のコイルに用いられるエナメル線を示す斜視図である。

【図2】同上のエナメル線の製造装置を示す概略図である。

【図3】図3(a)は銅素線の断面図、図3(b)は圧

延した銅素線の断面図、図3(c)はエナメルを塗布した銅素線の断面図である。

【図4】第1実施形態のコイルを示す斜視図である。

【図5】同上のコイルの巻層形態を示す断面図である。

【図6】比較例を示す断面図である。

【図7】この発明にかかる第2実施形態の内燃機関用点火コイルの装着状態を示す図である。

【図8】同上の点火コイルを示す分解斜視図である。

【図9】鉄心付コイル部の分解斜視図である。

【図10】鉄心付コイル部の断面図である。

【図11】鉄心付コイル部の要部拡大斜視図である。

【図12】鉄心付コイル部の要部拡大底面図である。

【図13】コイル端子の展開図である。

【図14】ケース体の断面図である。

【図15】ケース体の平面図である。

【図16】この点火コイルの結線図である。

【図17】第1の変形例にかかる点火コイルの要部拡大図である。

【図18】第2の変形例にかかる点火コイルの要部拡大図である。

【符号の説明】

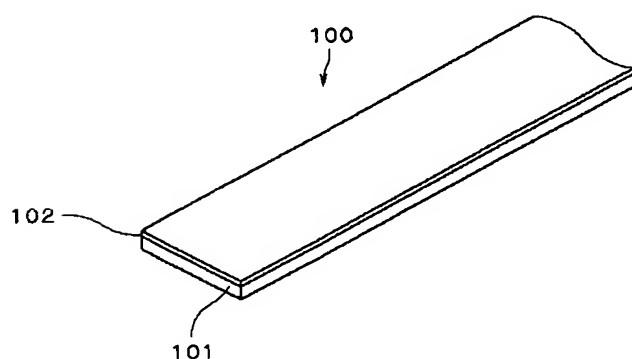
100 エナメル線

101 銅素線

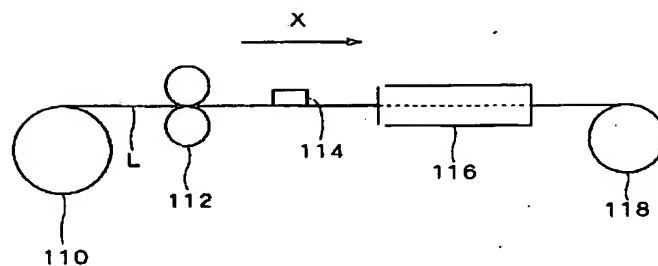
102 絶縁被膜

120 コイル

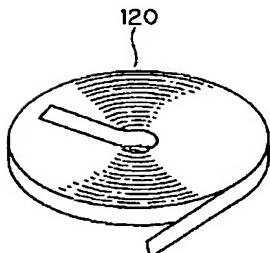
【図1】



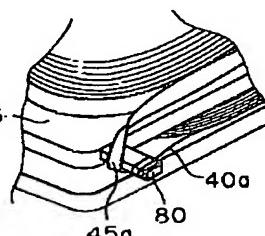
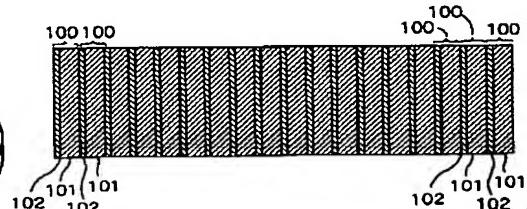
【図2】



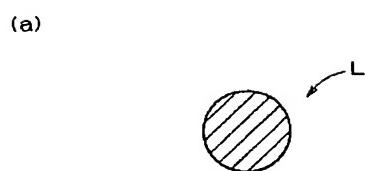
【図4】



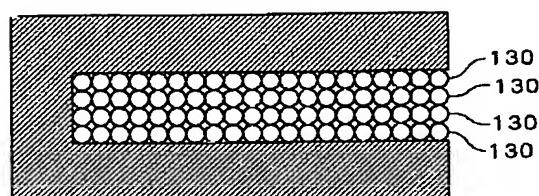
【図5】



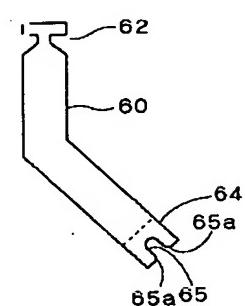
【図3】



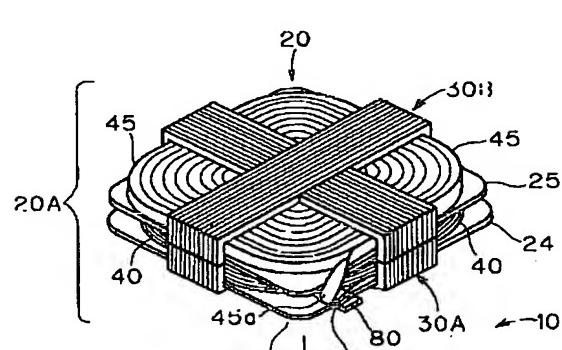
【図6】



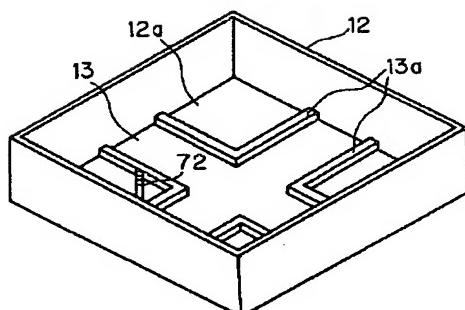
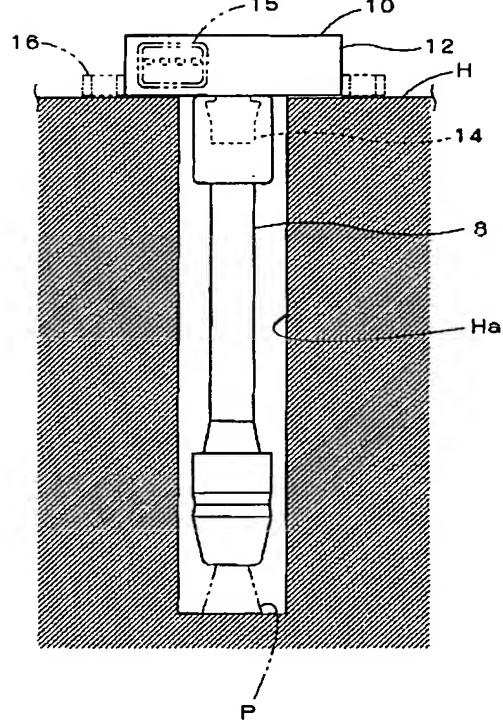
【図13】



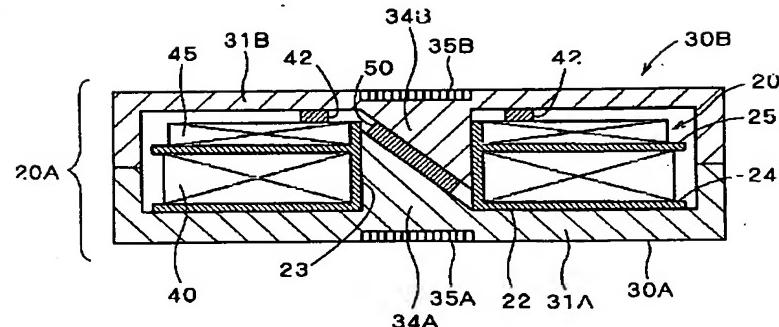
【図8】



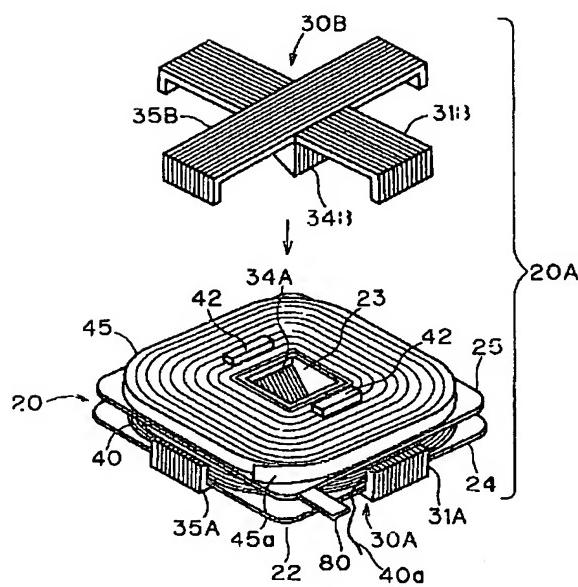
【図7】



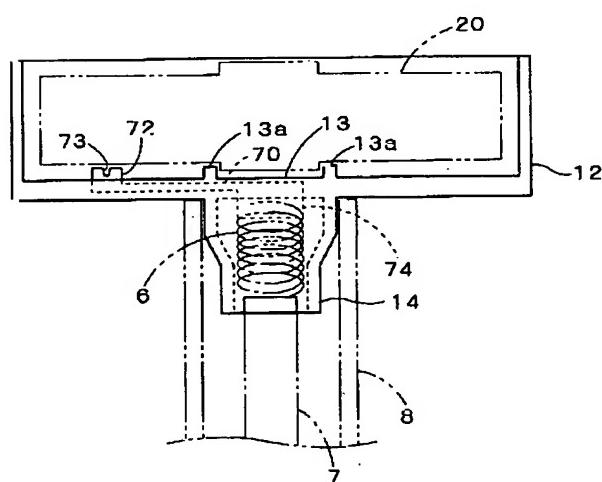
【図10】



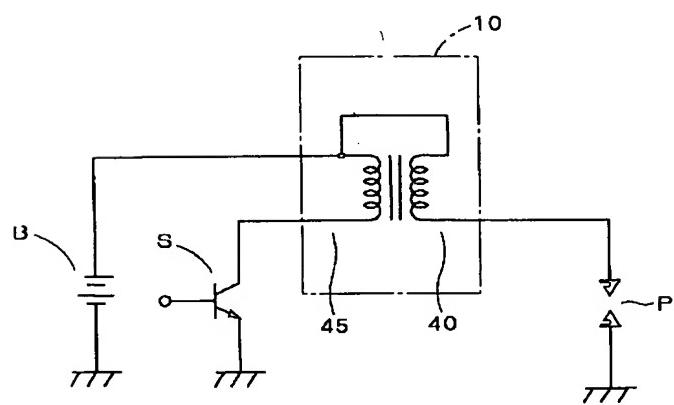
【図9】



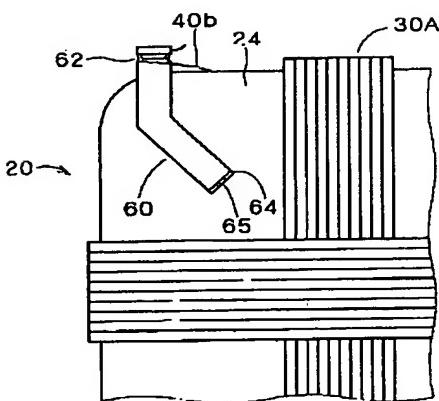
【図14】



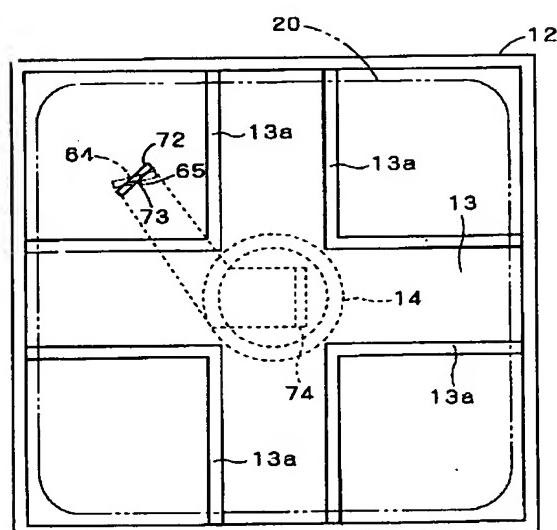
【図16】



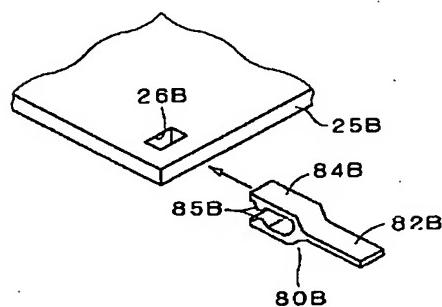
【図12】



【図15】



【図17】



【図18】

